

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07161443 A

(43) Date of publication of application: 23.06.95

(51) Int. Cl.

H01R 43/048

G01R 31/02

G06F 15/18

G06G 7/60

(21) Application number: 05311871

(71) Applicant: JAPAN AUTOMAT MACH CO LTD

(22) Date of filing: 13.12.93

(72) Inventor: OGATA TERUHIRO

(54) CRIMP-TYPE TERMINAL QUALITY CONTROL METHOD FOR TERMINAL CRIMP MACHINE

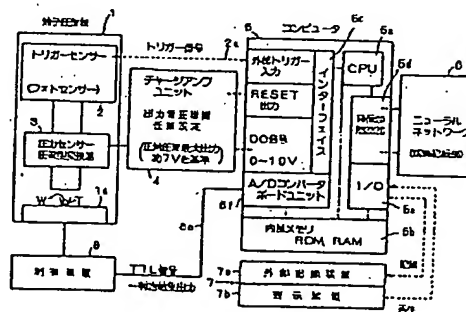
enhance quality and reliability of a crimp-type terminal.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce crimp deficiency and enhance productivity by comparing and inspecting a crimp waveform group of a good terminal, judging quality, and processing each deficient content.

CONSTITUTION: A signal is inputted into a neural network 6 while a computer 5 learns a crimp waveform group of good and deficient terminals and, operating characteristics according to a change with the lapse of hours of a terminal crimp machine 1. A controller 8 controls operation of the crimp machine 1 according to the result calculated by the computer 5 on the basis of the learning and judges a quality so that a display 7 displays the result. When deficiency is displayed based on similarity of a waveform pattern as a reference of judgment of a quality, operation is stopped or a deficient terminal is discharged. Furthermore, the controller 8 finely adjusts a bottom dead center of an elevating crimper of a crank mechanism or electric wire centering. Consequently, it is possible to discharge a deficient crimp-type terminal at a high speed and



JP07161443

Title:
JP07161443

Abstract:

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-161443

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 R 43/048	Z	6901-5E		
G 0 1 R 31/02				
G 0 6 F 15/18	5 2 0 P	9071-5L		
G 0 6 G 7/60				

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-311871

(22) 出願日 平成5年(1993)12月13日

(71) 出願人 000228257

日本オートマチックマシン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目28番4号

(72) 発明者 尾形 彰 宏

福島県原町市北原字木戸脇18 日本オート
マチックマシン株式会社原町工場内

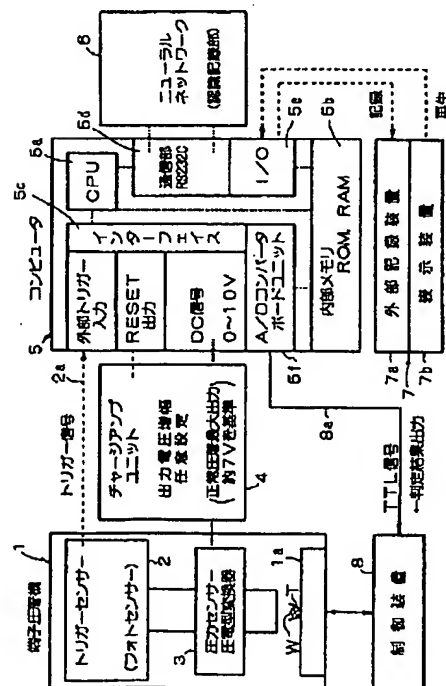
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 端子圧着機の圧着端子品質管理方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 端子圧着機における圧着端子を予め記憶された基準圧着端子と比較しながら圧着端子の品質を検査する端子圧着機の圧着端子品質管理方法である。

【構成】 端子圧着機1における圧力センサ3の圧着信号をニューラルネットワーク6を備えたコンピュータ5を入力し、コンピュータ5の表示装置7に圧着端子の良否を表示すると共にコンピュータ5に接続された制御装置8で端子圧着機の運転制御する圧着端子の品質管理装置において、予め、ニューラルネットワーク6に端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群及び端子圧着機の経時変化に伴う運転特性を学習しながら入力し、運転時、時間の経過に伴う運転特性に合わせて端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群とをニューラルネットワークの学習に基づいてコンピュータ5で演算して制御装置8で端子圧着機1を運転制御し、品質の良否判定を表示装置7に表示し、不良表示時に運転停止するか、不良圧着端子を排出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 端子圧着機における圧力センサの圧着信号をニューラルネットワークを備えたコンピュータに入力し、このコンピュータの表示装置に圧着端子の良否を表示すると共に上記コンピュータに接続された制御装置で上記端子圧着機の運転制御する圧着端子の品質管理装置において、予め上記ニューラルネットワークに端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群及び上記端子圧着機の経時変化に伴う運転特性を学習しながら入力し、上記コンピュータに接続された記録装置により圧着波形を表示装置に再生して識別分離性の検証を行うと共に、運転時、その圧着波形を表示したまま、即時的に測定波形を表示装置に表示して比較検証すると共に、上記ニューラルネットワークの学習に基づいてコンピュータで演算して上記制御装置で上記端子圧着機を運転制御し、品質の良否判定を上記表示装置に表示し、不良表示時には、予め、不良内容ごとに学習させた分類認識の判定に従い、端子圧着機に不良品排出させたり、運転停止を行わせることを特徴とする端子圧着機の圧着端子品質管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電線のストリップに端子を圧着する端子圧着機における圧着端子を予め学習された基準圧着端子及び端子圧着機の経時変化に伴う運転特性を勘案しながら端子を圧着する端子圧着機の圧着端子品質管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 既に提案されているこの種の電線のストリップに端子を圧着する端子圧着機は、図8に示されるように構成されている。

【0003】 即ち、図8において、電線のストリップに端子を圧着する端子圧着機における機枠aに下部には、アンビルa1が設けられており、上記機枠aの上部には、駆動軸bが回転自在に軸装されている。又、この駆動軸bには、偏心ピンcを有するクランク杆dが連結されており、このクランク杆dの端部には、腕杆eと作動杆fがピンgで連結されている。さらに、この腕杆eの基部は上記機枠aの上部にピン軸hで枢着されており、上記作動杆fの他端部はラム部材1にピンjで連結されている。さらに又、このラム部材1は上記機枠aに形成されたガイド溝kに沿って上下方向へ摺動自在に設けられており、このラム部材1の下端部には、昇降クリンバmがアンビルa1の上記電線WのストリップW1に端子Tを圧着するように着脱自在に垂設されている。又、上記腕杆eの基部には、例えば、ロードセルのような圧力センサーnが端子Tを圧着する際の圧着力を検出するように付設されている。

【0004】 従って、上述した端子圧着機は、駆動軸bを回転することにより、この駆動軸bに連結している偏心ピンcを有するクランク杆dをクランク運動するか

ら、このクランク杆dに枢着されている上記作動杆fを介して上記ラム部材1と一体の昇降クリンバmでアンビルa1の上記電線WのストリップW1に端子Tを圧着している。

【0005】 又一方、上記圧力センサーnは端子Tを圧着する際の圧着力を検出し、これを図示されない表示装置に、図9のグラフに示すように、正常な圧着力の基準信号パターンを曲線Aで表示している。しかも、上記圧力センサーnは端子Tの圧着力の適性範囲を図10のグラフに示されるように、正常な圧着力の基準信号波形パターンとしての曲線Aに対して+n%程度の圧着力の曲線A1と-m%程度の圧着力の曲線A2の幅を持たせて圧着力を検出している。

【0006】 すなわち、上記圧力センサーnが圧着力の時間的な変化をとらえ、パターン判定回路（図示されず）をトリガーすることにより、このパターン判定回路に記録された正常な圧着力の基準信号波形パターンと上記圧力センサーnの圧着力との検出信号の波形パターンとを対比して、その積分値としての仕事量、良品波形の上下許容値に対するズレの統計値を差異として判定し、圧着力の波形パターンが異常な時は異常信号を発信して警報を発するようにしている。

【0007】 従って、上述した端子圧着機の圧着端子は、上記圧力センサーnで端子Tを圧着する際の圧着力を検出しながら、図11(A)(B)に示されるように、上記電線Wの所定の長さのストリップW1に端子TのパレルT1を圧着すると共に、所定のクリンプワイドT2、クリンプハイトT3を形成するように圧着している。

【0008】 他方、パターン判定回路に記録された正常な圧着力の基準信号波形パターンと上記圧力センサーnによる圧着力の検出信号の波形パターン良品波形の上下許容値とを判定し、圧着力の波形パターンが異常な時は異常信号を発信して警報を発している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した端子圧着機は、圧着端子を上記圧力センサーnで端子Tを圧着する際の圧着力を検出しながら、上記電線Wの所定の長さのストリップW1に端子TのパレルT1を圧着すると共に、所定のクリンプワイドT2、クリンプハイトT3を形成するように圧着している関係上、図11(C)に示されるように、不良な圧着端子はパレル・トラジョンT4の変形を生じたり、図5(D)に示されるように、ストリップW1の長さが不足していたり、図11(E)に示されるように、端子自体が上方へ α 角度又は下方角度 β へ傾いたりする。さらに、図11(F)に示されるように、端子自体が左方向へ γ 角度又は右方向へ δ 角度へ傾いたり、図11(G)に示されるように、端子TのランスT5が潰れたり、若しくは大きく変形したり、図11(H)に示されるように、被覆をパレルT

1 を圧着して導通不良を生じたりする。さらに又、図 1 1 (I) に示されるように、ストリップ W1 の芯線がはみ出したり、図 1 1 (J) に示されるように、端子 T のパレル T1 が変形したりしても、これらの不良な圧着端子を検出することは困難であるばかりでなく、端子圧着機の運転をそのまま継続すると、大量の不良品を製造する結果となる。

【0010】このように上述した端子圧着機は、圧着端子を上記圧力センサー n で端子 T を圧着する際の圧着力を検出するだけで、図 1 1 (C) (D) (E) (F) (G) (H) (I) (J) に示されるような不良品の発生は目視で行っており、品質の良否判定の基準となる許容範囲の設定に信頼性に問題がある。

【0011】一方、上述した端子圧着機は、ラム部材 i にラムボルト i1 で連結している昇降クリンバ m とアンビル a1 との構成が C 型に形成されているため、運転開始から時間の経過と共にラムボルト i1 の下死点が徐々に上昇したり、上記端子圧着機自体が温度や衝撃回数から変化する傾向にある。

【0012】すなわち、図 1 2 のグラフに示されるように、上述した端子圧着機におけるラムボルト i1 の下死点は、端子 T を圧着する第 1 回目には、最下位の曲線 h1 となり、第 5 回目には、次の曲線 h2 となり、第 10 回目には、中程の曲線 h3 となり、さらに、第 20 回目には、最上位の曲線 h4 となる。さらに、上述した端子圧着機は、図 1 3 (A) (B) のグラフに示されるように、運転開始後の圧着回数と温度との関係からも明らかのように、ラムボルト i1 の下死点が徐々に上昇して僅かながら右上がりの傾向にある。しかも、上述した端子圧着機は、図 1 4 に示されるように、昇降クリンバ m とアンビル a1 との構成が C 型に形成されているため、圧着回数が運転開始から時間の経過と共にフレーム a の頸部が極めて僅かに開くような状態になる。

【0013】他方、パターン判定回路に記録された正常な圧着力の基準信号波形パターンと上記圧力センサー n による圧着力検出信号の波形パターンとを対比する手段は、統計的な処理をするため、判定処理に時間が掛かり、しかも、電線の両端部に端子を圧着する端子圧着機には、二組の圧着力の基準信号波形パターンを必要としているから、判定処理が遅いばかりでなく、安価に提供することが困難である。さらに、正常な圧着力の基準信号波形パターンの登録が終了しても、図 1 0 のグラフに示されるように、n %、-m % の許容範囲の設定する際に、少なくとも標準偏差値を出すだけのサンプル数を要し、さらに、その範囲内に不良圧着波形がどの程度あるかを確認しなければならず、樹脂噛み等の不良圧着波形をも含めてしまうおそれもある。

【0014】本発明は、上述した問題を解決するために、端子圧着機における圧力センサの圧着信号とニューラルネットワークの学習に基づくデータとをコンピュー

タで比較して演算し、これを制御装置に入力し、この制御装置で端子圧着機を運転制御し、圧着不良の端子を敏速に処理して排除し、圧着端子の品質及び信頼性の向上を図るようにした端子圧着機の圧着端子品質管理装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、端子圧着機における圧力センサの圧着信号をニューラルネットワークを備えたコンピュータに入力し、このコンピュータの表示装置に圧着端子の良否を表示すると共に上記コンピュータに接続された制御装置で上記端子圧着機の運転制御する圧着端子の品質管理装置において、予め上記ニューラルネットワークに端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群及び上記端子圧着機の経時変化に伴う運転特性を学習しながら入力し、このコンピュータに接続された記録装置により圧着波形を表示装置に再生して識別分離性の検証を行うと共に運転時、その圧着波形を表示したまま、即時的に測定波形を表示装置に表示して比較検証すると共に、上記ニューラルネットワークの学習に基づいてコンピュータで演算して上記制御装置で上記端子圧着機を運転制御し、品質の良否判定を上記表示装置に表示し、不良表示時には、予め、不良内容ごとに学習させた分類認識の判定に従い、端子圧着機に不良品排出させたり、運転停止を行わせることを特徴とする端子圧着機の圧着端子品質管理方法である。

【0016】

【作用】本発明は、予め、上記ニューラルネットワークに端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群及び上記端子圧着機の経時変化に伴う運転特性を学習しながら入力して置き、上記端子圧着機の運転中の時間の経過に伴う上記運転特性に合せて端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群とを上記ニューラルネットワークの学習に基づいてコンピュータで演算して上記制御装置で上記端子圧着機を運転制御し、品質の良否判定を上記表示装置に表示しながら、不良表示時には、予め、不良内容ごとに学習させた分類認識の判定に従い、端子圧着機に不良品排出させたり、運転停止を行わせたりするものである。

【0017】

【実施例】以下、本発明を図示の一実施例について説明する。図 1 において、符号 1 は、電線 W のストリップ W1 に端子 T を圧着する端子圧着機であって、この端子圧着機 1 内には、例えば、フォトセンサーによるトリガーセンサー 2 及び、例えば、ロードセルによる圧力センサー 3 が付設されており、このトリガーセンサー 2 は圧着開始のタイミングを図りながら、このトリガーセンサー 2 のトリガー信号 2 a を後述するコンピュータ 5 へ入力している。又、上記圧力センサー 3 には、出力電圧を増幅するチャージアンプユニット 4 が接続されており、このチャージアンプユニット 4 及び上記トリガーセンサー 2 には、コンピュータ 5 が接続されている。さらに、こ

のコンピュータ5内には、CPU（中央演算処理装置）5a、各種の電線のストリップに形状や大きさを異にした各種の端子を圧着する基準圧着端子（正常な圧着力の基準信号波形パターン）を格納記憶した内部メモリ5b、インターフェイス5c、通信部5d、I/O5eがそれぞれ内蔵されている。さらに又、上記通信部5dには、ニューラルネットワーク6が接続されており、このニューラルネットワーク（認識記憶部）6は上記コンピュータ5で波形解析による圧着端子例を提示すると望ましい波形解析の変換を真似して学習記憶している。

【0018】特に、上記ニューラルネットワーク6には、予め、端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群及び上記端子圧着機1の経時変化に伴う運転特性を学習しながら入力し、運転時、コンピュータ5内のCPU5aや各種の電線のストリップに形状や大きさを異にした各種の端子を圧着する基準圧着端子（正常な圧着力の基準信号波形パターン）を記憶した内部メモリ5b、インターフェイス5c及び通信部5d、I/O5eで経時変化に伴う運転特性に合せて端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群とを上記ニューラルネットワーク6の学習に

基づいて演算して後述する制御装置8で上記端子圧着機1を運転制御している。

【0019】即ち、上記ニューラルネットワーク6は、本質的に並列処理（並列分散処理）性能が高く、連想処理、類似性の発見を得意とし、生データをそのまま入力できるため、入力データの性質を観察しながら、ネットワークの作成・編集作業を行って、圧着波形の認識信頼性に最適な神経回路構造を決定することができ、また、ニューロン素子自態に活性を持たせて、活動的にシナプス（結合点）を発芽・成長・変化させ、全体の収束事象の中にも特徴記憶を行わせる記憶システムであり、上記ニューラルネットワーク6は、図6に示されるように、端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群及び上記端子圧着機1の経時変化に伴う運転特性を学習して入力する入力層、ベクトルを記憶する中間層及びベクトルの総和による出力層とで構成している。

【0020】他方、上記コンピュータ5のI/O5eには、記録装置7が接続されており、この記録装置7は外部記録装置7aと表示装置7bとで構成されており、この記録装置7は、図2乃至図5に示されるように、圧着端子の良否の記録及び再生を表示するようにしている。

【0021】即ち、上記表示装置7bは、図2及び図3に示されるように、端子圧着機1の運転特性（動特性）の時間（t）と圧着回数との特性曲線を表示することができる。

【0022】つまり、上記端子圧着機1は端子Tを圧着する第1回目には、最上位の曲線aとなり、第5回目には、曲線bとなり、第10回目には、曲線cとなり、さらに、第30回目には、最下位の曲線dとなる。これらの各曲線a、b、c、dは、運転開始後、徐々に下降曲

線となり、運転特性が減衰安定化しており、上記ニューラルネットワーク6は上記端子圧着機1の経時変化に伴う運転特性を学習して入力している。さらに、上記端子圧着機1は、図4（A）に示されるように、運転開始後、第1回目の初期入力圧着型波形a1を第1回目の識別分離圧着型波形a1に学習して表示しており、上記端子圧着機1は、図4（B）に示されるように、第1回目の識別分離圧着型波形a1と減衰安定化した第30回目の識別分離圧着型波形d1を表示しており、しかも、上記ニューラルネットワーク6は上記端子圧着機1の経時変化に伴う運転特性についても学習している。

【0023】さらに又、図5（A）の曲線a1は、運転開始後、第1回目の良品の識別分離圧着型波形を学習して表示したものであり、図5（A）の曲線a2は、第1回目の芯線1本切れ不良波形を学習して表示したものであり、図5（A）の曲線a3は、第1回目の樹脂噛み不良波形を学習して表示したものである。しかも、上記ニューラルネットワーク6は上記端子圧着機1の経時変化に伴う運転特性についても学習している。

【0024】又、図5（B）の曲線a1は第1回目の良品の識別分離圧着型波形であり、図5（B）の曲線d1は、減衰安定化した第30回目の識別分離圧着型波形を学習して表示したものであり、図5（B）の曲線a3は、第1回目の樹脂噛み不良波形を学習したものである。さらに、図5（B）の曲線eは疑似樹脂噛み不良波形合成曲線を学習して表示したものである。ここで疑似樹脂噛み不良波形合成曲線eは、
$$e = (d1 / a1) \times a3$$
 である。

【0025】上記ニューラルネットワーク6は図5（B）の各曲線を上記端子圧着機1の経時変化に伴う運転特性についても学習している。

【0026】特に、図6に示されるように、上記ニューラルネットワーク6は、端子Tの良品圧着波形群、不良品圧着波形群及び上記端子圧着機1の時間の経過に伴う運転特性を学習すると共に、追加学習して精度の向上を図り、しかも、図5（B）の各曲線に示されるように、波形入力、合成学習より識別機能の微調整ができる。

【0027】なお、ここで合成学習とは、図3に示されるように、良品圧着の減衰波形を記録することにより、図5（B）の各曲線a3、eに示されるように、不良品圧着波形の合成をすることにより、良品波形サンプリングの各検出点における減衰率を算出し、不良品波形サンプリングの第1回目の圧着波形を乗算すれば、経時変化中の不良品波形サンプリングを疑似合成することになり、これを上記ニューラルネットワーク6のニューラル認識ソフトで端子Tの不良品圧着波形群と同じに学習することにより、経時変化中や安定化後の不良品検出精度を高くすることも可能である。

【0028】又一方、図3乃至図5に示されるように、記録した波形や認識状態は、上記記録装置7により呼び

出して重ね合わせ表示をすることで識別分離性を検証することができると同時に上記記録装置7のスクリーンの画面に重ね合わせした状態のまま波形サンプルリングや記録波形の修正をすることができる。

【0029】又一方、上記コンピュータ5のA/Dコンバータボードユニット5fには、制御装置8が上記端子圧着機1の運転を制御するように接続されている。

【0030】即ち、この制御装置8は、図11(C)(D)(E)(F)(G)(H)(I)(J)に示されるような不良の圧着端子を検出表示すると、瞬時に上記端子圧着機1の運転を緊急停止あるいは不良圧着端子排出をするようにしている。

【0031】以下、本発明の作用について説明する。従って、端子圧着機1における圧力センサ3の圧着信号をニューラルネットワーク6を備えたコンピュータ5を入力し、このコンピュータ5の表示装置7に圧着端子の良否を表示すると共に上記コンピュータ5に接続された制御装置8で上記端子圧着機1の運転制御する圧着端子の品質管理装置において、予め、上記ニューラルネットワーク6に端子Tの良品圧着波形群と不良品圧着波形群及び上記端子圧着機1の経時変化に伴う運転特性を学習しながら入力しておく。

【0032】この場合、前述した図3乃至図6に示されるように、端子Tの良品圧着波形群、不良品圧着波形群及び上記端子圧着機1の時間の経過に伴う運転特性を学習している。

【0033】これを図7に示されるフローチャートで説明する。予め、各種の電線のストリップに形状や大きさを異にした各種の端子を圧着する基準圧着端子（正常な圧着力の基準信号波形パターン）を記憶して上記端子圧着機1の経時変化に伴う運転特性を学習しながら入力する動作がステップs1からステップs8に該当する。

【0034】次に、ステップs9からステップs15は上記ニューラルネットワーク6に端子Tの良品圧着波形群と不良品圧着波形群及び上記端子圧着機1の経時変化に伴う運転特性を学習しながら入力する。

【0035】さらに、上記端子圧着機1の運転時、経時変化に伴う上記運転特性に合せて端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群とを上記ニューラルネットワークの学習に基づいてコンピュータ5で演算して上記制御装置8で上記端子圧着機1を運転制御し、品質の良否判定を上記表示装置7に表示し、不良表示時に運転停止もしくは不良圧着端子排出する端子圧着機1の圧着端子の品質管理する。

【0036】これを図7に示されるフローチャートで説明すると、ステップs16からステップs21に該当する。

【0037】従って、本発明は、端子圧着機1におけるアンビル1a上の上記電線WのストリップW1に端子Tを圧着する際、トリガーセンサー2で時間分波形の表示内容を決定づける出力波形信号のサンプリングを開始す

る。つまり、圧着開始のタイミングを図りながら、このトリガーセンサー2のトリガー信号2aが上記コンピュータ5へ入力すると共に、上記圧力センサー3が圧着力を検出し、この圧力センサー3の圧力信号がチャージアンプユニット4へ入力して出力電圧を増幅する。

【0038】即ち、圧力センサー3の圧着工程出力波形信号はチャージアンプユニット4内で電圧変換される。なお、ここで、上記チャージアンプユニット4は圧着工程を管理する機能を有しており、正常な圧着工程出力ピーク値が所定の最大圧着力の約8割程度になるように設定されている。

【0039】さらに、図9の鎖線曲線Bに示されるように、上記チャージアンプユニット4内で電圧変換された圧力センサー3の圧力信号は上記コンピュータ5へ入力し、しかる後、このコンピュータ5のCPU5aで内部メモリ5bによる波形解析による基準圧着端子例と比較演算し、これを上記A/Dコンバータボードユニット5fのTTL信号8aを介して上記制御装置8へ入力して上記端子圧着機1の運転を制御する。

【0040】即ち、この制御装置8は、図5(C)(D)(E)(F)(G)(H)(I)(J)に示されるような不良の圧着端子を検出表示すると、瞬時に上記端子圧着機1の運転を緊急停止もしくは不良圧着端子を排出する。つまり、品質の良否判定の基準となる波形パターンの類似性において、不良波形群として認識判定されると、上記制御装置8は端子圧着機1を運転を緊急停止もしくは、不良圧着端子の排出信号を出す。さらに、この制御装置8はクランク機構における昇降クリンバの下死点の微調整、電線の芯だしの微調整及び連鎖端子の間欠送りの微調整も行なうことが可能となる。

【0041】他方、上記コンピュータ5はその通信部5dを通してニューラルネットワーク6へ入力する。すると、このニューラルネットワーク6は波形解析による圧着端子例を提示して望ましい波形解析の変換を真似して学習する。さらに又、上記コンピュータ5はそのI/O5bから記録装置7へ圧着端子の良否の記録及び再生を表示している。

【0042】

【発明の効果】以上述べたように本発明は、予め、上記ニューラルネットワークに端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群及び上記端子圧着機の経時変化に伴う運転特性を学習しながら入力し、運転時、時間の経過に伴う上記運転特性に合せて端子の良品圧着波形群と不良品圧着波形群とを上記ニューラルネットワークの学習に基づいてコンピュータで演算して上記制御装置で上記端子圧着機を運転制御しているので、高速度で圧着不良の端子を排除できるばかりでなく、圧着端子の品質及び信頼性の向上を図ることができるし、経時的な変化や記録、学習漏れ等に対して微調整や追加学習もできるし、端子の不良品圧着波形群をも学習しているから、圧着不良を低

減して生産効率の向上を図ることができる等の優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の端子圧着機の圧着端子品質管理方法のブロック線図。

【図2】本発明の端子圧着機の圧着端子品質管理方法に使用される表示装置の表示部の正面図。

【図3】上記表示装置の表示部の端子圧着機の運転特性を示すグラフ。

【図4】上記表示装置の表示部の端子圧着機の時間と電圧との関係を示すグラフ。

【図5】上記表示装置の表示部の端子圧着機の時間と電圧との関係を示すグラフ。

【図6】本発明に使用されるニューラルネットワークの学習を説明するための線図。

【図7】本発明の端子圧着機の品質管理方法のフローチャート。

【図8】既に提案されている端子圧着機の正面図。

【図9】既に提案されている端子圧着機の作用を説明す

るためのグラフ。

【図10】圧着端子の品質管理の正常な圧着力の基準信号波形パターンを示すグラフ。

【図11】電線のストリップに端子を圧着する各圧着端子例を示す図。

【図12】端子圧着機のラムボルトの下死点変位と時間との関係を示すグラフ。

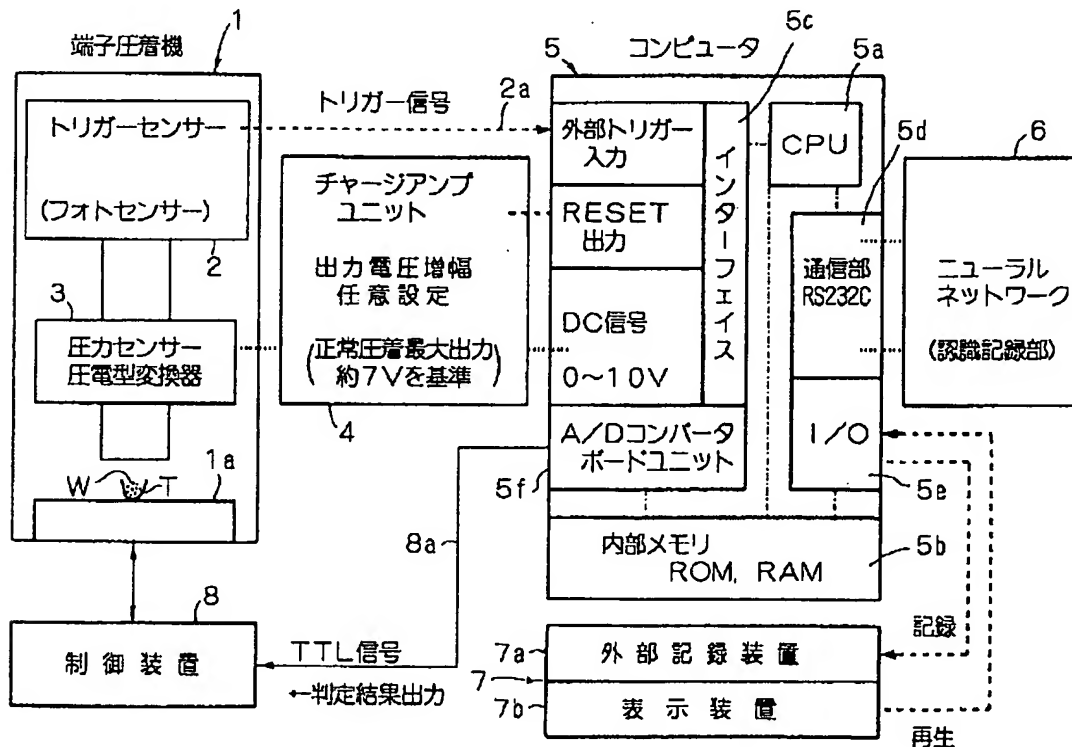
【図13】上記ラムボルトの下死点変位及び温度とショット数との関係を示すグラフ。

【図14】端子圧着機のフレームの変化を示すグラフ。

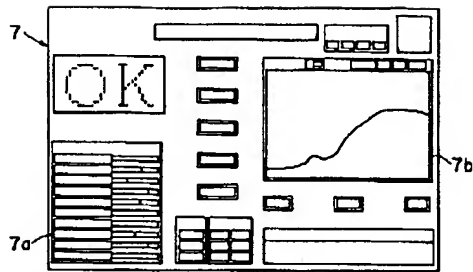
【符号の説明】

- 1 端子圧着機
- 2 トリガーセンサー
- 3 圧力センサー
- 4 チャージアンプユニット
- 5 コンピュータ
- 6 ニューラルネットワーク
- 7 記録装置
- 8 制御装置

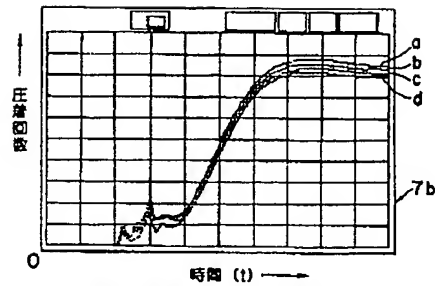
【図1】



【図2】

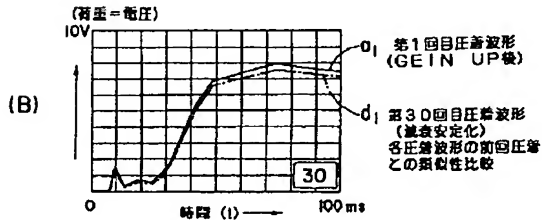
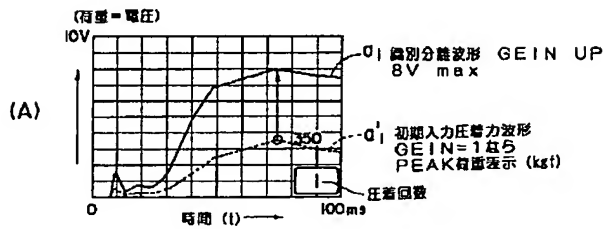


【図3】

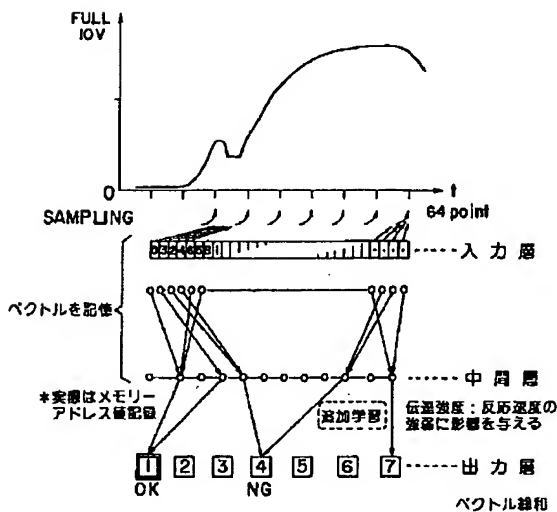


圧電素子の運動特性 (動特性)

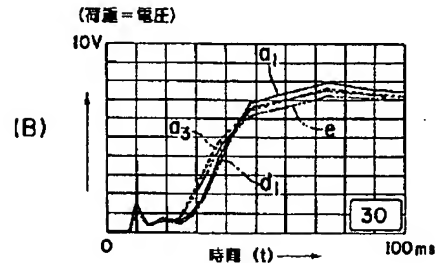
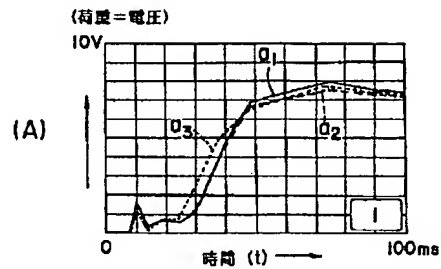
【図4】



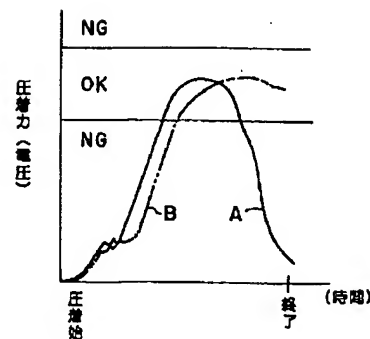
【図6】



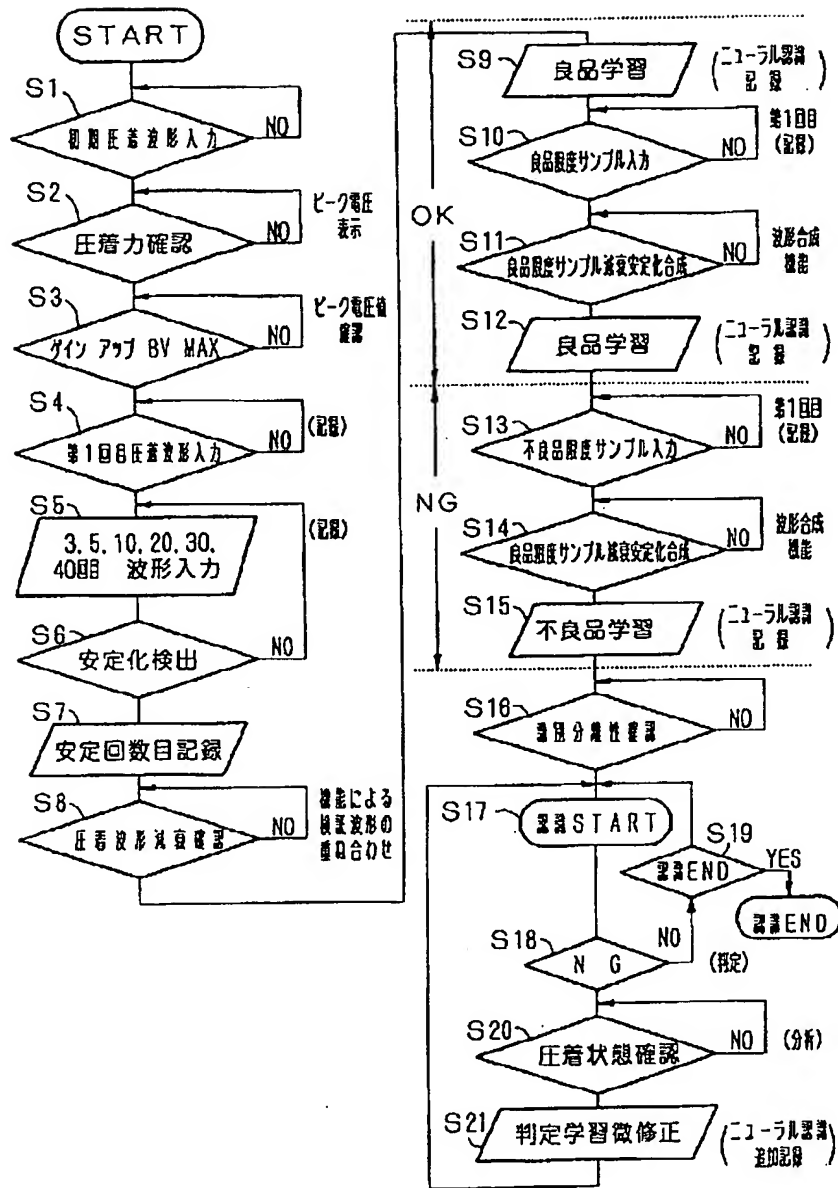
【図5】



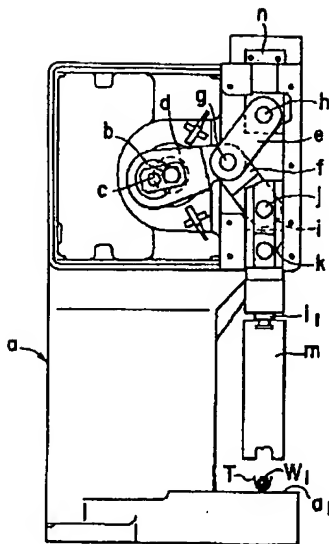
【図9】



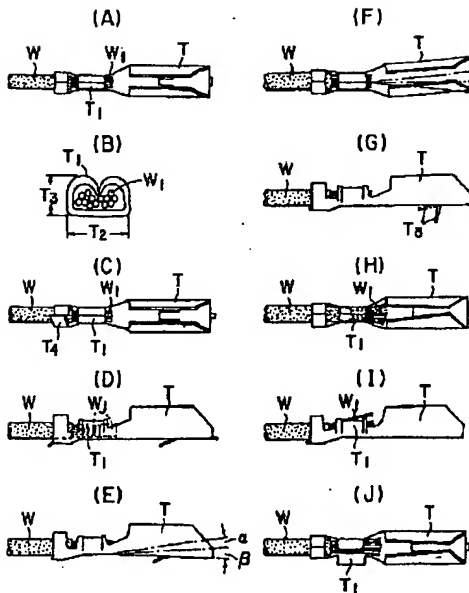
【図7】



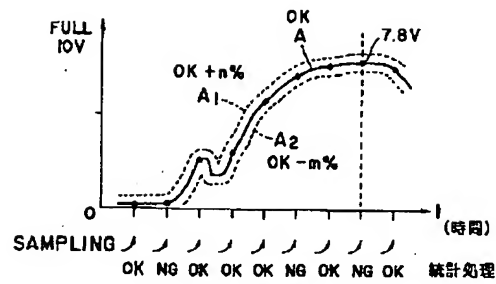
【図8】



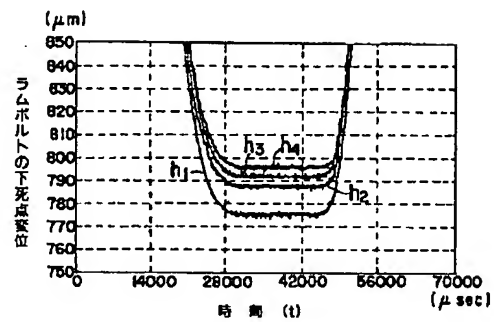
【図11】



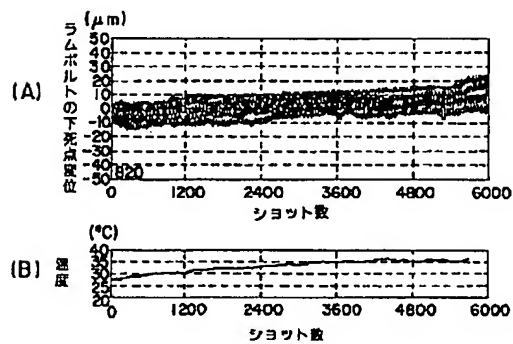
【図10】



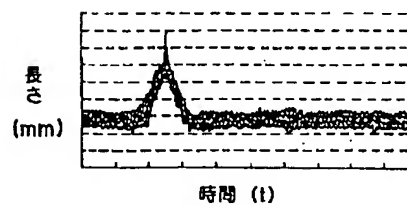
【図12】



【図13】



【図14】



端子圧着機のフレームの頸部の開き